

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-247162

(P2000-247162A)

(43)公開日 平成12年9月12日(2000.9.12)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト*(参考)

B 6 0 K 28/02

B 6 0 K 28/02

3 D 0 3 7

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D 3 G 0 8 4

A 3 G 0 9 3

3 0 1

3 0 1 D 5 H 1 1 5

3 4 1

3 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平11-51136

(22)出願日

平成11年2月26日(1999.2.26)

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 高橋 晃

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74)代理人 100092978

弁理士 真田 有

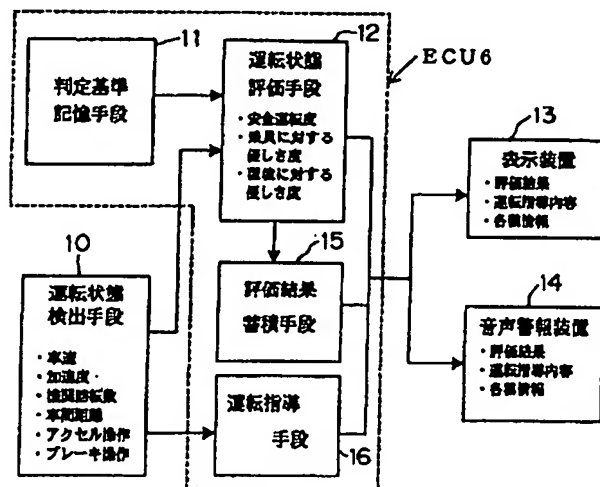
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用運転状態評価装置

(57)【要約】

【課題】 車両用運転状態評価装置に関し、運転状態を客観的に評価して、この評価結果を運転者に知らせることにより、運転者に安全運転や地球環境に優しい運転状態を意識付けさせることができるようにすることを目的としている。

【解決手段】 運転状態検出手段10により検出された運転情報と判定基準記憶手段11の複数の基準値とを比較して、各運転情報を評価し、各運転情報に関する評価結果を基に運転状態を総合して客観的に評価し、連絡手段14により、この客観的な評価結果を運転者に連絡する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両の運転状態を検出する為に、車両の各部に設定された複数の運転状態検出手段と、上記複数の運転状態検出手段により検出される各運転情報に対応して設定されている複数の基準値と上記各運転情報とを比較して、上記各運転情報に基づく運転状態の良い程度を客観的に評価する運転状態評価手段と、上記運転状態評価手段の評価結果による運転状態の良い程度を運転者に連絡する連絡手段とを備えたことを特徴とする、車両用運転状態評価装置。

【請求項 2】 上記運転状態評価手段が、少なくとも環境への影響度又は安全運転度を評価することを特徴とする、請求項 1 記載の車両用運転状態評価装置。

【請求項 3】 上記運転状態評価手段が、瞬時的な運転状態を評価する瞬時的評価と、長期的な運転状態を評価する長期的評価とにより車両の運転状態を評価することを特徴とする、請求項 1 記載の車両用運転状態評価装置。

【請求項 4】 上記各運転状態検出手段により検出される運転情報に基づき、車両の運転状態が、予め設定されている特定の運転状態であるか否かを判別し、該特定の運転状態であると判別すると、該特定の運転状態に対応して予め設定されている運転指導情報を上記連絡手段によって運転者に連絡する運転指導手段を有することを特徴とする、請求項 1 記載の車両用運転状態評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、運転者の運転操作技術の巧拙により変化する車両の運転状態を評価する、車両用運転状態評価装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、車両の排気ガスによる大気汚染などの地球環境悪化に対して、燃費を向上できるとともに排ガス中の有害物質含有量を減少できるエンジンとして、シリンダ内にガソリンや軽油などの燃料を直接供給する筒内噴射型エンジンを搭載した車両が、急増してきた。さらに、燃料消費量や排ガス量をより低減することができるハイブリッド車も徐々に増加しつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらの車両は、従来の車両に対して燃料消費量や排ガス量は低減されるものであるが、これらの燃料消費量や排ガス排出量の低減は、運転者の運転操作技術の巧拙によって大きく変化するものである。しかし、運転者は、自分の運転操作技術による運転状態を主観的にしか判断できないために、ある運転者は地球（環境）に優しい運転状態であると感じても、客観的に見ると地球に優しくない運転状態である場合がある。

【0004】また、特開平 2-227611 号公報や特

両の運転状態を検出し、この運転状態を予め記憶されている運転状態と比較して、運転状態が危険であると判定すると、運転者に警報する警報装置が開示されている。これらの従来技術は、検出される運転情報にある一定の基準値と比較して危険な運転状態か否かを判断し、多少危険な運転状態であっても運転情報が該基準値以下であれば、運転者に警報したりすることはなく、警報又は表示により運転者に多少危険な運転状態であることは知らせられない。よって、このような場合において、運転者は、多少危険な運転状態を回避する必要があるにも関わらず、危険な運転状態ではないと誤認するだけではなく、現在の運転状態に満足して多少危険な運転状態を継続することとなる。

【0005】このように、検出される運転情報にある一定の基準値と比較して、この基準値よりも大きいときにのみ運転者に連絡する運転状態判定方法を、上述した筒内噴射型エンジンやハイブリッド車などの車両において、地球（環境）に優しい運転状態か否かを判定する方法に適用した場合を考えると、検出されるある運転情報を予め設定されている基準値と比較して、運転情報が基準値よりも大きい場合には地球に優しくない運転状態であると判定して、この地球に優しくない運転状態であるときにのみ警報などにより運転者に連絡する構成となる。

【0006】そして、検出される運転情報が基準値以下となり、運転者に警報などが行なわれない運転状態のときでも、運転状態を改善することにより、燃料消費量や排ガス排出量などをより低減して更に環境に最適な運転状態とすることができる場合がある。しかし、運転者は、更に環境に優しい運転状態とすることが可能であるにも関わらず、警報などにより連絡されることはないために現在の運転状態は環境に優しい運転状態であると誤認して、現在の運転状態を満足して継続することとなる。

【0007】このように、従来の車両に対して燃料消費量や排ガス排出量を低減することができる車両を運転していても、運転者は、運転状態を主観的に評価したり、又は一定基準のみによる評価結果を基に評価するために、燃料消費量や排ガス排出量を更に低減できる場合にあって、これらがより低減されるように運転状態が向上されることはなく、地球（環境）に優しい車両の商品価値を下げてしまう。

【0008】本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、運転状態を客観的に評価して、この評価結果を運転者に知らせることにより、運転者に安全運転や地球環境に優しい運転状態を意識付けさせることができるようにした、車両用運転状態評価装置を提供することを目的としている。

【0009】

発明の車両用運転状態評価装置では、車両の運転状態を検出する為に、車両の各部に設定された複数の運転状態検出手段と、上記複数の運転状態検出手段により検出される各運転情報に対応して設定されている複数の基準値と上記各運転情報とを比較して、上記各運転情報に基づく運転状態の良い程度を客観的に評価する運転状態評価手段と、上記運転状態評価手段の評価結果による運転状態の良い程度を運転者に連絡する連絡手段とを備えたことを特徴とする。よって、運転状態の客観的な評価結果が運転者に連絡され、適切な運転を心懸ける動機づけとされる。

【0010】また、請求項2の本発明の車両用運転状態評価装置では、請求項1の装置において、上記運転状態評価手段が、少なくとも環境への影響度又は安全運転度を評価することを特徴とする。よって、少なくとも環境又は安全に関する評価結果が運転者に連絡される。また、請求項3の本発明の車両用運転状態評価装置では、請求項1の装置において、上記運転状態評価手段が、瞬時的な運転状態を評価する瞬時的評価と、長期的な運転状態を評価する長期的評価とにより車両の運転状態を評価することを特徴とする。よって、瞬時的な運転状態の評価結果や、長期的な運転状態の評価結果が運転者に連絡される。

【0011】さらに、請求項4の本発明の車両用運転状態評価装置では、請求項1の装置において、上記各運転状態検出手段により検出される運転情報に基づき、車両の運転状態が、予め設定されている特定の運転状態であるか否かを判別し、該特定の運転状態であると判別すると、該特定の運転状態に対応して予め設定されている運転指導情報を上記連絡手段によって運転者に連絡する運転指導手段を有することを特徴とする。よって、運転状態が、予め設定されている特定の運転状態であるときに、特定運転状態に対応した運転指導情報が運転者に連絡される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。図1は、本発明の車両用運転状態評価装置を備えた車両の構成図であり、図中1はエンジン、2はクラッチ、3はモータジェネレータ、4は変速機、5は左右の車輪へ変速機からの駆動力を伝達する車軸をそれぞれ示す。

【0013】本実施形態におけるエンジン1は、図示しないシリンダ内に直接燃料を供給する筒内噴射型のエンジンとして構成される。そして、制御手段(ECU)6によってスロットル開度や燃料噴射量、点火時期、バルブタイミングなどが制御されることにより、エンジンの運転状態が制御される。クラッチ2は、エンジン1側の出力軸1aと変速機4の入力軸4aとを連結可能に構成され、両者を連結することによりエンジン1側から変速

達し、両者の連結を解除することによりエンジン1と変速機4との間での駆動力の伝達を遮断するものである。

【0014】モータジェネレータ3は、図示しないM/G制御器(インバータ)を介して、バッテリーなどの蓄電装置7に接続されており、車両の運転状態や走行状態に応じて制御手段6により、その蓄電装置7から電気エネルギーが供給されることにより電動モータとして機能して所定のトルクで変速機4の入力軸4aを回転駆動する回転駆動状態と、回生制動(モータジェネレータ3自体の電氣的な制動トルク)によりジェネレータとして機能して蓄電装置7に電気エネルギーを充電する充電状態と、変速機4の入力軸4aが自由に回転することを許容する無負荷状態とに切り換えられる。

【0015】変速機4は、エンジン1やモータジェネレータ3によって入力軸4aに入力された回転駆動力を変速して左右一対の車軸5に伝達するものである。また本実施形態における変速機4は、トルクコンバータや電磁クラッチなどの変速クラッチと、アクセルペダル操作量などのエンジン負荷と車速とに基づき設定されている変速マップやシフトレバーなどの変速操作装置8におけるシフトレンジ信号などに応じて変速比が連続的に無段階に制御可能な無段変速機(CVT)と、無段変速機により変速されて出力される駆動力を左右一対の車軸5に差動を許容して配分するデフ装置とにより構成されている。

【0016】そして、制御手段6は、CPUやRAM、ROMなどを有するマイクロコンピュータを備えて構成され、予め設定されたプログラムに従って信号処理を行なうことにより、例えばモータジェネレータ3のみを走行駆動源として走行するモータ走行、エンジン1のみを走行駆動源として走行するエンジン走行、エンジン1を走行駆動源として走行しながらモータジェネレータ3によって蓄電装置7を充電する充電走行、エンジン1及びモータジェネレータ3を走行駆動源として走行するエンジン・モータ走行の各制御や、車両走行中のブレーキ操作時などにモータジェネレータ3をジェネレータとして機能させて回生制動する回生制動制御、車両停止時にモータジェネレータ3をジェネレータとして機能させるとともにエンジン1を作動させて蓄電装置7を充電する充電制御などを行なう。

【0017】また、制御手段6には、上記各制御を運転状態に応じて切り換えるために必要な運転情報、例えばアクセルペダル操作量やブレーキペダル操作量、車速、加減速度、蓄電装置7の蓄電量、シフトレバーのシフトレンジ、車間距離などに関する情報が、種々のセンサ(運転状態検出手段)などから入力されるようになってい

【0018】次に、このように構成されるハイブリッド車の作用について説明する。まず、アクセルペダルの操

の要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ （例えば、アクセルペダルの操作力又は操作量がセンサにより検出可能な最小値）以下である場合には、減速状態であると判断して、モータジェネレータ3をジェネレータとして機能させ、駆動輪8からの駆動力（運動エネルギー）によって変速機4の入力軸4aが回転駆動されることにより発生する電気エネルギーを蓄電装置7に充電させる回生制動が行なわれる。

【0019】この回生制動時にはクラッチ2が切断されることによりエンジン1と駆動輪8との連結が遮断されて、エンジンブレーキが利かない状態とされて、エンジン1が駆動輪8からの駆動力によって強制回転されずに、制動エネルギーがより十分に回収されて、燃費向上となる。また、この回生制動時にはエンジン1が停止されて、エンジン1をアイドル運転しなくてすむ分一層燃費を向上できる。

【0020】また、要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ 以下となる回生制動時には、ブレーキペダルの操作力又は操作量に応じて設定される要求制動力 β が、所定値 $\beta 1$ （例えば、ブレーキペダルの操作力又は操作量が、センサにより検出可能な最小値）以下のときには、モータジェネレータ3のジェネレータ機能による制動力による制動、つまり回生制動が行なわれる。また、ブレーキペダルの踏み込み操作が行なわれるなどして要求制動力 β が所定値 $\beta 1$ を越えると、ブレーキ装置9が作動されて、回生制動による制動力に加えてブレーキ装置9による制動力によって制動が行なわれる。

【0021】なお、制動時には、燃費向上のためにクラッチ2を切断してエンジン1の強制駆動を抑制してエンジンブレーキが効かない状態とされていたが、車速が一定値以上となる高速時の制動時には、クラッチ2を連結させてエンジンブレーキを効かせるようにしてもよい。次に、要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ よりも大きくなると、モータジェネレータ3が電気モータとして機能され、このモータジェネレータ3によって変速機4の入力軸4aが回転駆動され、このモータジェネレータ3を車両の走行駆動源として駆動輪を回生駆動させるモータ走行が行なわれる。このモータ走行時においても、クラッチ2が切断されるとともにエンジン1が停止されている。なお、蓄電装置7における蓄電量が、回生駆動を行なうのに不十分であるときには、エンジン1を駆動するとともにクラッチ2を連結して、回生駆動を行なうことなくエンジン1を走行駆動源として駆動されるエンジン走行が行なわれる。

【0022】次に、要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ よりも大きい所定値 $\alpha 2$ よりも大きくなると、エンジン1が駆動されてクラッチ2が連結され、モータジェネレータ3による回生駆動を行なうことなくエンジン1のみを走行駆動源として駆動されるエンジン走行が行なわれる。そし

よりも大きくなると、エンジン走行時と同様にエンジン1を駆動させてクラッチ2を連結させるとともに、モータ走行時と同様にモータジェネレータ3を電気モータとして機能させることにより、エンジン1及びモータジェネレータ3を走行駆動源として駆動されるエンジン・モータ走行が行なわれる。

【0023】また、アクセルペダルの踏み込み量が一定に保持されて車両が定速走行状態となると、アクセルペダルの操作力や操作量に基づく要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ よりも大きく所定値 $\alpha 2$ 以下の範囲となり、モータジェネレータ3による回生駆動のみのモータ走行が行なわれる。このようにアクセルペダルの操作力又は操作量に応じて要求駆動力 α が設定され、この要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ よりも大きく所定値 $\alpha 2$ 以下の範囲、例えばアクセルペダルの遊びの範囲ではモータジェネレータ3による回生駆動のみのモータ走行とされ、要求駆動力 α が所定値 $\alpha 2$ よりも大きく所定値 $\alpha 3$ 以下の範囲では、エンジン1によるエンジン駆動のみのエンジン走行とされ、要求駆動力 $\alpha 3$ よりも大きい範囲では、エンジン1によるエンジン駆動とモータジェネレータ3による回生駆動とのエンジン・モータ走行とされる。つまり、アクセルペダルの操作力又は操作量に基づく要求駆動力 α が大きくなるにつれて、モータ走行、エンジン走行、エンジン・モータ走行へと順次移行するように制御される。

【0024】また、要求駆動力 α が所定値 $\alpha 1$ 以下の時には、ブレーキペダルの操作力又は操作量に応じて設定される要求駆動力 β が所定値 $\beta 1$ 以下の範囲では、モータジェネレータ3がジェネレータとして機能して制動力を作用させる回生制動のみが行なわれ、要求制動力 β が所定値 $\beta 1$ よりも大きい範囲では、この回生制動に加えてブレーキ装置9による制動力を作用させるブレーキ制動が行なわれる。

【0025】次に、このように走行状態に応じて駆動制御及び制動制御される本実施形態における車両の運転状態評価システムについて説明する。運転状態評価システムは、図2に示すように、運転状態を検出する運転状態検出手段10と、この運転状態検出手段10にて検出される運転情報に対応して予め設定されている複数の基準値を記憶しておく評価基準記憶手段11と、運転状態検出手段により検出された各運転情報を評価基準記憶手段の基準値と比較して、運転状態を客観的に評価する運転状態評価手段12と、この評価手段12による評価結果を表示する表示装置13と、運転者に評価結果などを音声により知らせる音声警報装置14と、運転状態評価手段12による評価結果を蓄積する評価結果蓄積手段15と、予め設定された特定の運転状態を判定し、この特定の運転状態である場合に運転指導情報を表示装置13に表示したり音声警報装置14により警報する運転指導手段16とを備えて構成される。

ンサ、前後／横Gセンサ、エンジン回転数センサ、車間距離センサ、スロットルセンサ、アクセルペダルセンサ、ブレーキペダルセンサ、ハンドル角センサ、バッテリーセンサなどの各種センサにより構成され、車速、前後加速度、横加速度、エンジン回転数、車間距離、スロットル開度、アクセルペダル操作状態、ブレーキペダル操作状態、ハンドル操作状態、バッテリーの蓄電量などの運転状態に関する各運転情報を検出する。

【0027】評価基準記憶手段11には、運転状態検出手段10により検出される各運転情報に対応して予め設定されている複数の基準値が記憶されている。例えば、前後方向又は横方向における加減速度が大きいほど、危険度合が高い運転であり、また乗員などに対する優しさが低い運転でもあり、さらに燃費が悪く環境に対する優しさが低い運転でもあると判断して、前後又は横方向の加減速度が大きいほど評価結果が悪くなるように評価するための前後又は横方向の加減速度に関する基準値が複数設定されているとともに記憶手段11に記憶されている。

【0028】また、アクセルペダルやブレーキペダルの操作変化量が大きいほど車両挙動が大きく、乗員に対する優しさが低い運転であり、燃費が悪く環境に対する優しさが低い運転であると判断して、アクセルペダルやブレーキペダルの操作変化量が大きいほど評価結果が悪くなるように評価するためのアクセルペダルやブレーキペダルの操作変化量に関する基準値が複数設定されているとともに記憶手段11に記憶されている。

【0029】また、ハンドル操作変化量が大きく且つ車速が大きいほど、危険度合が高い運転であり、乗員に対する優しさが低い運転であると判断して評価結果が悪くなるように評価するために、ハンドル操作変化量と車速に関する基準値がそれぞれ複数設定されているとともに記憶手段11に記憶されている。また、前方走行車両や障害物などとの車間距離が車速に応じた安全距離に対して短いほど危険度合が高い運転であると判定して評価結果が悪くなるように評価するために、車間距離が車速に応じた安全距離に対する車間距離に関する基準値が複数設定されているとともに記憶手段11に記憶されている。

【0030】また、定常走行中において、車速変動幅が大きいほど燃費が悪く環境に対する優しさが低い運転であると判断して評価結果が悪くなるように評価するために、車速変動幅に関する基準値が複数設定されているとともに記憶手段11に記憶されている。このように、判定基準記憶手段11には、運転状態検出手段10にて検出される運転情報に対応して複数設定されている基準値をそれぞれの運転情報毎に記憶している。

【0031】運転状態評価手段12は、運転状態検出手段10により検出される各運転情報と該運転情報に対応

を比較し、各運転情報に基づく運転状態を評価し、各運転情報に基づく運転状態の各評価結果を総合して車両の運転状態を客観的に評価する。この運転状態評価手段12における運転状態の評価方法について説明する。この評価方法として、運転状態評価手段12は、図3乃至図5に示すように、安全運転度、乗員／歩行者に対する優しさ度、環境に対する優しさ度（環境への影響度）についての運転状態を評価する。

【0032】まず、安全運転度についての評価では、図3に示すように、加減速度合、旋回走行度合、車輪スリップ度合、補助機能作動度合、車間距離度合、交通規則遵守度合の評価項目について評価する。加減速度合の評価項目では、前後Gセンサで検出される車両前後方向の加速度をこの加速度に対応して判定基準記憶手段11に記憶されている複数の基準値、例えば所定値 a_1 、 a_2 、 a_3 などと比較して、この加速度が所定値 a_1 以上となるような急加速運転又は急減速運転のときには減点2、同加速度が所定値 a_1 よりも小さく所定値 a_2 以上となるような加速運転又は減速運転のときには減点1、同加速度が所定値 a_2 よりも小さく所定値 a_3 以上となるような加速運転又は減速運転のときには評価点0、同加速度が所定値 a_3 よりも小さくなるような緩加速運転又は緩減速運転のときには加点2と設定されるように、加減速度合が大きいほど危険な運転状態であると判断して、前後方向の加速度が大きいほど評価点が低くなるように、前後方向の加減速度に応じて評価する。

【0033】また、加減速度合の評価では、アクセルペダルセンサによって検出されるアクセルペダルの操作量の変化度合によっても評価する。つまり、アクセルペダルの操作量の変化速度が大きいほど車両挙動が大きくなり危険を伴うものと判断して、加速度による評価方法と同様に該変化速度に対応した複数の基準値に基づき、アクセルペダルの操作量の変化速度が大きいほど評価点が低くなるように変化速度に応じて評価点が+1～-2の間で決定される。

【0034】旋回走行度合では、横加速度が大きいほど旋回状態が不安定となり危険であると判断して、該横加速度に対応した複数の基準値に基づき、横Gセンサによって検出される横加速度が大きいほど評価点が低くなるように横加速度に応じて評価点が+1～-2の間で決定される。また、ハンドル操作角の変化量が大きいほど旋回状態が不安定となり危険であると判断して、該変化量に対応した複数の基準値に基づき、ハンドル角センサによって検出されるハンドル操作角の変化量が大きいほど評価点が低くなるようにハンドル操作角の変化量に応じて評価点が+1～-1の間で決定される。

【0035】車輪スリップ度合では、車輪速センサによって検出される各車輪のスリップ量に基づき評価するものであり、いずれかの車輪にスリップが発生すると減点

が大きいほど危険を伴うものと判断して、該スリップの発生期間や発生量に対応したそれぞれ複数の基準値に基づき、スリップ発生期間又はスリップ発生量が大きいほど評価点が低くなるようにこのスリップ発生期間又は発生量に応じて評価点が+1〜-2の間で決定される。

【0036】補助機能作動度合では、ABS装置やTCL（トラクションコントロール）装置や左右輪駆動力配分調整装置などの補助装置の作動状態に基づき評価するものであり、補助装置の作動時間が長いほど又は作動頻度が大きいほど危険を伴うものと判断して、該作動時間や作動頻度に対応したそれぞれ複数の基準値に基づき、補助装置の作動時間又は作動頻度が大きいほど評価点が低くなるように作動時間又は作動頻度に応じて評価点が+1〜-2の間で決定される。

【0037】車間距離度合では、車間距離センサによって検出される前方走行車両や障害物などとの車間距離に基づき評価するものであり、該車間距離に対応した複数の基準値に基づき、車間距離が車速に応じた安全車間距離以上である場合には安全と判断し評価点が加点されるように、車間距離が安全車間距離よりも小さいときには危険であると判断して評価点が低くなるように、車間距離に応じて評価点が+1〜-3の間で決定される。

【0038】交通規則遵守度合では、道路標識や信号などの交通規則に関する情報をカメラなどで撮影し、撮影された画像を画像認識処理することにより、道路標識や信号などを判別し、判別された道路標識や信号などの交通規則を遵守しているか否かを判定して評価するものである。これらの交通規則を遵守している場合には安全と判断し減点及び加点することなく評価点を零とし、交通規則を違反する毎に、交通規則に対応した複数の基準値に基づき減点されるように評価する。違反内容が顕著なものであったり、違反状態が継続される場合には大きく減点されるように評価点を決定する。なお、道路標識などは、ナビゲーションシステムからの情報に基づき判別するようにしても良い。

【0039】次に、乗員／歩行者に対する優しさ度についての評価では、図4に示すように、加減速度合、旋回走行度合、歩行者保護度合について評価する。この乗員／歩行者に対する優しさ度についての評価における加減速度合の評価では、前後方向の加減速度やアクセル操作量の変化速度が大きいほど、また旋回走行度合の評価では、横加速度やハンドル操作角の変化量が大きいほど、乗員に対して優しくない運転であると判断して、前述した安全運転度についての評価における加減速度合及び旋回走行度合の評価方法と同様に、該変加速度、アクセル操作量の変化速度、横加速度及びハンドル操作角の変化量に対応したそれぞれ複数の基準値に基づき、加減速度やアクセル操作量の変化速度や横加速度やハンドル操作角の変化量が大きいほど、評価点が低くなるように設定

する優しさ度についての評価における加減速度合及び旋回走行度合の評価点は、安全運転度における評価点と同一に設定されているが、異なるように設定してもよい。

【0040】歩行者保護度合では、赤外線やカメラの撮影画像などにより歩行者を検知すると表示装置13や音声警報装置14によって運転者に注意を喚起するにも関わらず、車間距離センサにより検出される歩行者との車間距離が車速に応じた安全車間距離よりも短い場合には、歩行者の保護が不十分と判断して、該車間距離に対応した複数の基準値に基づき、評価点が歩行者との車間距離が車速に応じた安全車間距離よりも短いほど低くなるように+1〜-2の間で決定される。

【0041】次に、環境に対する優しさ度についての評価では、図5に示すように、加減速度合、定常走行度合、モータ走行度合、排ガス排出度合などについて評価する。この環境に対する優しさ度についての評価における加減速度合は、加減速度又はアクセル操作量の変化速度が大きいほど環境に対して優しくない運転状態と判断して、安全運転度又は乗員／歩行者に対する優しさ度についての評価における加減速度合の評価方法と同様に、該加減速度やアクセル操作量の変化速度に対応したそれぞれ複数の基準値に基づき、加減速度が大きいほど評価点が低くなるように+1〜-2の間で決定されて、アクセル操作量の変化速度が大きいほど評価点が低くなるように+1〜-1の間で決定される。なお、本実施形態において、環境に対する優しさ度についての評価における加減速度合の評価点は、安全運転度及び乗員／歩行者に対する優しさ度における評価点と同一に設定されているが、異なるように設定してもよい。

【0042】高速走行度合では、高速走行であるほど燃費が悪く環境に対して優しくないと判断し、該車速に対応した複数の基準値に基づき、車速が所定値以上である場合には車速が大きいほど評価点が低くなるように減点されるように車速に応じて+1〜-3の間で決定される。また、定速走行度合では、車速の変動幅が所定範囲内であれば無駄な加減速が少なく燃費が良く、車速変動幅が大きいほど燃費が悪く環境に対して優しくないと判断し、該車速変動幅に対応した複数の基準値に基づき、この車速変動幅が大きいほど評価点が低くなるように+1〜-2の間で決定される。

【0043】モータ走行度合では、エンジン1からの駆動力とモータジェネレータ3からの駆動力との少なくとも一方の駆動力によって駆動される車両において、モータジェネレータ3のみを走行駆動源とするモータ走行による走行時間が長いほど、消費燃料量は少なくなり、排ガス排出量も少なくなり、環境に優しい運転と判断し、該モータ走行時間に対応した複数の基準値に基づき、モータ走行時間が長いほど加点され短いほど減点されるように評価点が+2〜-1の間で決定される。

運転状態、例えば緩減速状態のときには環境に優しい運転と判断し、回生制動率が悪い運転状態、例えば急減速状態のときには環境に優しくない運転と判断して、該減速度に対応した複数の基準値に基づき、減速度が大きいほど評価点が減点されるように評価点が+1~-1の間で決定される。

【0045】排ガス排出度合では、排ガス排出量が多いほど環境に対して優しくない運転と判断して、該排ガス排出量に対応した複数の基準値に基づき、排ガス排出量が多いほど評価点が低くなるように+2~-3の間で決定される。なお、排ガス排出量は、予め記憶されている全運転領域及び運転モードにおけるエミッション濃度に、吸入空気量から計算される排気ガス量を乗算し、さらに触媒O2センサや触媒温度センサ等により求めた浄化効率を掛け一定時間毎のエミッション量(排出量)を算出することにより求められる。そして、この一定時間毎の排出量から求められる走行車速に応じた走行距離当たりの排出量や積算排出量に基づき、これらの排出量が多いほど評価点が減点されるように+2~-3の間で決定される。

【0046】なお、排ガス排出量の計算方法はこれに限定されるものではない。また、排ガス排出量は、CO₂濃度やNO_x濃度等を総合したものであるが、CO₂濃度やNO_x濃度のみににより評価するようにしても良い。このような評価方法のうちの主な運転情報における評価方法を一つの評価マップにまとめると、図6に示すようになる。この評価マップでは、発進してから停車するまでの間における評価基準を示したものであり、発進時の加速度が図6に示す二点鎖線L1よりも大きい場合には急加速状態、二点鎖線L1と一点鎖線L2の間である場合にも急加速状態、一点鎖線L2と実線L3の間である場合には通常の加速状態、実線L3よりも小さい場合には緩加速状態と判定し、それぞれの状態における評価点が-2, -1, 0, +1とされる。また、通常走行中の車速変動幅が点線L4, L5で示す範囲内であれば+2、この点線L4, L5の範囲を大きく超える(例えば所定量以上である)ような場合には+1と評価点が決定される。また減速時には、減速度が実線L6と同等であったり実線L6よりも小さい場合には緩減速状態と判定して+2、一点鎖線L7と同等であったりそれ以上である場合には急減速状態と判定して-1と評価点が決定される。また、モータ走行状態が破線L8で示すように長い(例えば所定時間以上である)場合には評価点が+2とされる。

【0047】なお、評価点の決定方法については、上述した例に限定されるものではない。また、上述した評価点や判定基準記憶手段11に記憶されている基準値などは、運転状態検出手段10により検出される運転情報に基づく運転状況や走行状況などに応じて変更するように

すると良い。例えば、加減速の頻度が大きい登坂路や渋滞路の走行中における評価結果が直線路を走行している際と同等に評価されるように、状況に応じて基準値や評価点などに係数を掛けて評価したりしてもよい。

【0048】このような評価方法に基づき、運転状態評価手段12は、運転状態検出手段10により検出される車速や加速度などの各運転情報から、安全運転度や乗員/歩行者に対する優しさ度や環境に対する優しさ度について、加減速度合やモータ走行度合などの各評価項目毎に決定される評価点を基に評価する。つまり、運転状態検出手段10により検出される運転情報と評価基準記憶手段11に記憶されている各運転情報に対する基準値とを比較して、各運転情報に対する評価点を決定し、各運転情報における評価点から各評価項目毎に評価点を算出して、各評価項目の評価点を総合して安全運転度や乗員/歩行者に対する優しさ度や環境に対する優しさ度について客観的に運転状態を評価する。さらに安全運転度や乗員/歩行者に対する優しさ度や環境に対する優しさ度についての各評価結果を総合して車両の運転状態を客観的に評価する。

【0049】上記評価項目における各運転情報における評価点は、評価基準記憶手段11に運転状態検出手段10により検出される各運転情報に対応してそれぞれ複数設定されている基準値と、運転状態検出手段10からの運転情報とを比較して決定される。例えば、加減速度合の評価において評価点が+1とされる緩加減速状態や評価点が-2とされる急加減速状態などと判定するための前後方向の加減速度の基準値、例えば緩加速状態(加速度 $a < a_1$)を判定する所定値 a_1 や、急減速状態(減速度 $> b_1$)を判定する所定値 b_1 などの複数の基準値が該記憶手段11に記憶されており、この加減速度に関する基準値と運転状態検出手段からの加減速度とが比較されて、この比較結果により評価点が決定される。

【0050】また、運転状態評価手段12は、運転状態検出手段10により検出された運転情報に基づく運転状態を評価基準記憶手段11の基準値により判定して、該判定結果を基に運転状態を客観的に総合評価するものであるが、この評価方法としては、瞬時的な運転状態を評価する方法と長期的な運転状態を評価する方法とがある。

【0051】瞬時的な運転状態を評価する方法としては、運転状態検出手段10から更新された運転情報が入力される毎に、この運転情報に基づき瞬時的な運転状態を評価する方法である。また、長期的な運転状態を評価する方法としては、エンジン始動から停止までや車両の停車状態から発進後に再度停車するまでなどの所定期間における運転状態を総合して客観的に評価する方法であり、瞬時的な運転状態の評価結果の積算となる。例えば、運転状態検出手段10からの運転情報に基づく瞬時

この評価点に基づき瞬時的な運転状態を総合して評価するとともに、この瞬時的な運転状態の各評価項目における評価点を所定期間積算した各評価項目の総合評価点に基づき長期的な運転状態を評価する。

【0052】表示装置13は、運転状態評価手段12の評価結果を、運転席近傍に設けられているセンタディスプレイなどに表示させるものである。従来技術では、評価結果が悪いとき、例えば環境や安全などの面において不適切な運転状態のときにのみ表示していたが、本実施形態における表示装置13では、運転状態の評価結果に関係なく、評価結果が環境や安全などの面において最適な運転状態である場合にもこの評価結果を表示する。

【0053】具体的には、車両が停車するなどして長期的な運転状態の評価が終了すると、この長期的な運転状態の評価結果が表示装置13に一定時間表示するように構成されている。この運転状態評価手段12による長期的な運転状態の評価結果が、優良な運転状態、例えば環境や安全などの面に対して良い運転状態であると評価された場合には、図7に示すように、画面上に"EXCELLENT DRIVING!"と表示されるとともに、画面上のキャラクターが賞賛するようにして、運転者に環境や安全などの面において優良な運転状態であるという評価結果を分かりやすく表示する。この図7に示されている評価結果は、長期的な運転状態を総合した評価結果、つまり運転状態評価手段12において、安全運転度、乗員／歩行者に対する優しさ度及び環境に対する優しさ度についてのそれぞれの評価結果をさらに総合した客観的な評価結果であり、100点満点形式で点数により表示するように構成されている。

【0054】また、長期的な運転状態の評価結果が、劣悪な運転状態、例えば環境や安全などの面に対して悪い運転状態であると評価された場合には、図8に示すように、"DRIVE MORE TENDERLY!!"と画面上に表示されるとともに、画面上のキャラクターが運転者にもっと環境面や安全面などにおいて良い運転をするようお願いをするように表示する。この図8に示す評価結果も、運転状態評価手段12において、安全運転度、乗員／歩行者に対する優しさ度及び環境に対する優しさ度について評価したそれぞれの評価結果を総合した客観的な評価結果であり、点数により表示するように構成されている。

【0055】また、図7及び図8に示す画面上における「詳細情報」の項目部分を乗員が触れることにより、表示されている評価結果の詳細情報が表示するようになっており、例えば、安全運転度、乗員／歩行者に対する優しさ度及び環境に対する優しさ度についての各評価結果や評価結果の理由や運転状態の状況説明などが表示される。

【0056】さらに、本実施形態における表示装置13

態の評価結果についても表示するように構成されている。瞬時的な運転状態における評価結果が、優良な運転状態と評価された場合、例えば瞬時的な運転状態の各評価項目における評価結果の総合評価点が高基準値を超えるなどして環境や安全などの面に対して良い運転状態であると評価された場合には、この瞬時的な運転状態の評価結果を、図7に示すように、上述の長期的な運転状態の評価結果の表示方法と同様に、表示装置13の表示画面に"EXCELLENT DRIVING!"と表示するとともに、画面上のキャラクターが賞賛するようにして、運転者に瞬時的な運転状態が、環境や安全などの面において優良な運転状態であるという評価結果を分かりやすく表示する。

【0057】また、この瞬時的な運転状態が、劣悪な運転状態と評価された場合、例えば瞬時的な運転状態の各評価項目における評価結果の総合評価点が低基準値以下になるなどして環境や安全などの面に対して良くない運転状態であると評価された場合には、この瞬時的な運転状態の評価結果を、図8に示すように、上述した長期的な運転状態の評価結果の表示方法と同様に、表示装置13の表示画面に"DRIVE MORE TENDERLY!!"と表示するとともに、画面上のキャラクターが運転者にもっと環境面や安全面などにおいて良い運転をするようにお願いするよう表示する。また、同様に画面上の「詳細情報」の項目部分を触れることにより、瞬時的な運転状態の評価結果に対する評価理由や運転状況などの詳細情報が画面上に表示される。

【0058】なお本実施形態において、瞬時的な運転状態の評価結果の表示装置13による表示は、総合評価点が高基準値よりも大きい場合や低基準値以下である場合などの瞬時的な運転状態が顕著に優良であったり顕著に劣悪である場合に行なうように構成されているが、これに限定されることなく、全運転領域においてこの瞬時的な運転状態の評価結果を表示させるように構成してもよい。

【0059】また、表示装置13の評価結果の表示画面上の「CO₂・排ガス」の項目部分に触れると、長期的な運転状態においてCO₂低減、排ガス低減に対してどの程度貢献したかを、植物の生長度合によって運転状態9の評価結果を表示するように構成される。また、表示装置13は、図7及び図8に示すように評価結果を表示している画面上の「画面切替」の項目部分に運転者が触れることにより、従来と同様に、ナビゲーション情報やこれまでの走行距離や走行時間、燃料消費率、走行可能距離、地位情報などを表示する各表示画面に切替可能に構成されている。

【0060】音声警報装置14は、音響装置などにより構成され、運転状態評価手段12の評価結果を音声により運転者に知らせる連絡手段であり、この音声による評

結果の表示方法と同様に、発車から停車までの長期的な運転状態に対する評価結果を表示装置における表示内容と同様に音声にて運転者に知らせるようにしている。また、上述した瞬時的な運転状態の評価結果についても、表示装置 13 と同様に、瞬時的な運転状態の評価結果が顕著に優良であったり劣悪である場合に音声にて連絡させるように構成されている。しかし、これに限定されることなく、全運転領域における瞬時的な運転状態の評価結果を音声にて連絡させるように構成してもよい。

【0061】評価結果蓄積手段 15 は、運転状態評価手段 12 による評価結果を入力して、この評価結果を蓄積するものである。そして、蓄積手段 15 に蓄積されている蓄積評価結果は、表示装置 13 の図示しない操作手段を操作することにより表示装置 13 の画面上に任意に表示させることができ、これまでの評価結果がどのようなものであったかを調べることができるようになっている。

【0062】よって、今までの運転状態の評価結果を調査することが可能となり、蓄積されている評価結果に基づき、優良な運転者か劣悪な運転者かを判定することも可能となる。なお、この蓄積手段 15 に蓄積された評価結果は、例えばバッテリー電源を取り外したり、外部機器による消去操作などの特定操作を行わない限り消去されないようになっている。

【0063】運転指導手段 16 は、運転状態検出手段 10 にて検出された運転状態に対して、環境や安全などの面において良い運転状態となるように、運転者にどのように運転操作を行えば良いかアドバイスするものである。この運転指導手段 16 は、予め設定されている特定の運転状態及びこの特定運転状態に対する運転指導情報を記憶している。そして、運転状態検出手段 10 により検出される運転情報を入力して、検出された運転情報に基づく運転状態が特定の運転状態に該当するか否かを判断して、特定の運転状態に該当すると判断すると、その特定運転状態に対する運転指導情報を表示装置 13 に表示させるとともに音声警報装置 14 により警報させて運転者に連絡する。ここで、特定の運転状態とは、例えば環境や安全などの面において劣悪で、改善を要する運転状態である。

【0064】表示装置 13 の表示画面には、該当する特定の運転状態に対する運転指導情報が表示され、例えば、特定運転状態と設定されている急加速運転又は急減速運転を行なった場合には、「もう少し滑らかに加速しましょう!」、「もう少し早めのブレーキを!」などのように、加減速運転はゆっくりと行なうようにといった指導内容や運転操作方法などが表示され、運転者に運転指導情報を連絡する。

【0065】これ以外にも、車間距離が車速に応じた安全車間距離よりも短い場合には、「車間距離を、あと 1

旋回状態である場合には、「カーブの前で十分に減速しましょう!」といった具合に、運転状態が危険な状態であると判定すると、危険な状態が回避できるような運転指導情報を連絡する。

【0066】また、運転状態が環境や乗員などに対して優しくない運転であると判定した場合には、例えば加減速が頻繁に繰り返される運転状態である場合には「もう 1 つ先の車+信号を読めば名人位」といった具合に、環境や乗員などに対して優しい運転となるような運転指導情報を連絡する。また、音声警報装置 14 も、該当する特定運転状態に対する同様の運転指導情報を音声にて運転者に連絡するものである。なお、音声警報装置 14 による運転指導情報の連絡は、運転状態が、特定の運転状態の中でも環境や安全などの面において顕著に劣悪で、早急に改善を要する運転状態である場合のみに行なわれるように設定されている。

【0067】なお、この運転指導情報は、一定時間は表示装置 13 の画面上に表示されるが、運転者が画面上に表示されたり音声警報装置により警報された運転指導情報を理解した場合には、画面上に表示されている「OK」の項目部分に運転者が触れると、画面上に表示されている運転指導情報は消去され、音声警報装置による指導情報に関する警報も行なわれなくなるように設定されている。

【0068】このように、運転状態評価手段 12 によって評価された評価結果や運転指導手段 16 による運転指導情報が、表示装置 13 による表示や音声警報装置 14 による音声で運転者に連絡されることとなるが、運転者によっては、これらの評価結果や運転指導情報に対して、納得できずに疑問を有したり、より詳細な情報を知りたいと思う場合がある。このような場合には、評価結果や運転指導情報が表示されている表示画面上の「詳細情報」の項目部分に運転者が触れることにより、その評価結果や運転指導情報に対する詳細情報が表示される。よって、評価結果や運転指導情報に対して納得できずに疑問を有したり、より詳細な情報を知りたいと思っている運転者は、この詳細情報により評価結果や運転指導情報を理解することができ、今後の運転において、どの様に運転すればよいのかを認識することができ、環境面や安全面などにおいて良い運転状態となるような運転を行なうことができる。

【0069】また、運転状態の評価結果や運転指導情報を表示装置 13 の表示や音声警報装置 14 の音声により運転者に連絡することは、運転者や運転状態によっては、時として煩わしいことがある。また、環境面や安全面などにおいて良い運転状態であるか否かという評価基準は、運転操作技術の巧拙などにより運転者によって異なるように設定した方がよい場合がある。このような場合には、表示装置 13 の表示画面上における「設定変

11に記憶されている基準値、瞬時的な評価結果の表示判定レベル、警報装置14における警報判定レベルや表示装置13の表示画面における表示内容などを運転者に応じて任意に変更したり、表示装置13における評価結果や警告などの表示や警報装置14による警報を停止したりすることができるように構成されている。

【0070】例えば、画面表示や音声警告が非常に煩わしいと思う運転者は、表示及び音声警告判定レベルを一般的な判定レベルよりも高めることにより、評価結果や運転指導情報の画面表示や音声警告の頻度を低減させることができる。また、画面表示のみによる注意喚起だけとしたりすることもできる。以上説明したように、本実施形態における車両用運転状態評価装置は、運転状態検出手段10にて検出された運転状態に関する運転情報を、評価基準記憶手段に記憶されている対応した複数の基準値と比較して、各運転情報に基づく運転状態を客観的に評価するように運転情報毎に評価点を決定する。そして、各運転情報に基づく運転状態の評価結果を基に予め設定されている評価項目毎に運転状態を評価して、各評価項目の評価結果を総合して、車両の運転状態を安全運転度や乗員／歩行者に対する優しさ度や環境に対する優しさ度について評価する。さらにこれらの評価結果を総合して客観的に車両の運転状態を評価する。これらの評価結果は、運転者に、表示装置13や音声警報装置14によって連絡される。

【0071】このように、運転状態に関する運転情報を複数の基準値により客観的に評価して、この運転情報による評価結果を基に運転状態の良い程度（例えば、上述した実施形態における評価点数）を総合して評価するので、この総合した評価結果が客観的なものとなり、この客観的な評価結果、即ち客観的な運転状態の良い程度が運転者に連絡されることとなるので、運転者は運転状態を主観的に評価することなく、運転状態の客観的な評価結果を認識することができる。

【0072】よって、運転者が、主観的な評価結果に満足したり、運転状態が一定基準のみによって評価されて評価結果が良くない場合にのみ運転者に連絡されるといったことはないので、運転者は、客観的な評価結果によって、評価結果が良い場合、例えば実施形態における評価点が高く運転状態の良い程度が高いと評価された場合には、その運転状態を継続するとともに、評価結果が悪い場合、例えば実施形態における評価点が低く運転状態の良い程度が低いと評価された場合には、この客観的な評価結果が良くなるような運転状態を意識して運転することとなり、全体として車両の運転状態が良くなる。

【0073】また、運転状態は、運転状態検出手段10により検出される運転情報の基準値との比較により決定される評価点により、良い運転状態である場合には加算し悪い運転状態である場合には減算するようにして決定

度、つまり運転状態の良し悪しを総合して評価することができる。

【0074】また、本実施形態における車両用運転状態評価装置では、長期的な運転状態及び瞬時的な運転状態の良い程度についてそれぞれ客観的に総合評価して、両運転状態におけるそれぞれの評価結果を運転者に連絡するので、運転者は長期的な運転状態及び瞬時的な運転状態におけるそれぞれの客観的な評価結果を認識することができる。

10 【0075】よって、長期的な運転状態及び瞬時的な運転状態の客観的な評価により運転者自身の運転操作による運転状態がどのようなものかを運転者に認識させることができるので、運転者のより適切な運転を心がけるモチベーションとなる。また、このような運転状態評価により、運転操作自体がゲーム感覚的となり、運転者に運転の新しい楽しさを提供できる。

20 【0076】さらに、特に瞬時的な運転状態の評価結果を運転者にその都度連絡するので、瞬時的な運転状態について、運転者は客観的にどのような運転状態であるのかを迅速に認識することができ、今後の運転状態をより良くすることができる。また、本実施形態における評価装置では、運転状態検出手段10による運転情報の評価結果を基に評価項目毎に評価して、この評価項目の評価結果を基に環境への影響度や安全運転度に関して運転状態の良い程度を評価するので、この安全や環境の面における評価結果より運転者が安全や環境の面においてどのような運転状態なのかを認識することができるとともに、安全や環境の面から見て良い運転状態となるように意識して運転することとなり、車社会全体として安全面や環境面において良い方向へと変化していくこととなる。

30 【0077】また、本実施形態における評価装置では、評価結果が蓄積装置に蓄積記憶され、この蓄積されている評価結果を表示させるなどして調査可能に構成されているので、蓄積手段に蓄積されている評価結果より、優秀な運転者であるか又は劣悪な運転者であるかなどの判定を迅速に且つ正確に行なうことができる。このように蓄積されている評価結果より運転者を判定することが可能となると、例えば優良な運転者に対して公共団体や自動車メーカーなどが表彰したり、劣悪な運転者に公共団体などが警告を発したりする制度が施されるときに、この蓄積されている評価結果を調査することにより優良な運転者や劣悪な運転者などの判定を的確に行なうことができる。このように、蓄積された評価結果により優良な運転者を表彰したり、劣悪な運転者には警告を発するなどの制度が行なわれるようになれば、運転者は、優秀な運転者となるような運転状態を意識して運転することとなり、車社会全体として、環境や安全などの面において良い方向へと変化していく。

40 【0078】また、本実施形態における評価装置は、環

る場合などに、表示装置 13 や音声警報装置 14 により、運転者に運転指導情報を連絡するので、どのような運転状態であるかという評価結果のみを認識させるだけでなく、どのように運転操作すべきか、どのような運転操作が環境及び安全の面から見て良い運転なのかを運転者に認識させることができ、運転者が運転指導により環境及び安全の面から見て良い運転をすることが可能となり、その後の運転操作において同様な環境及び安全の面から見て頭著に良くない運転が行なわれにくくなり、車社会全体として環境や安全などの面において良い方向へと変化していく。

【0079】なお、本発明の車両用運転状態評価装置を備えた車両は、上述した実施形態に限定されるものではない。つまり、上述した実施形態では、エンジン 1 が燃料をシリンダ内に直接供給する直接噴射型エンジンとしたが、シリンダ内に直接供給しない従来型のエンジンでも良い。また、変速機 4 を、変速比が連続可変制御される無段変速機としたが、従来型の有段自動変速機や手動変速機でも良い。また、エンジン 1 とモータジェネレータ 3 との少なくとも一方を走行駆動源とするハイブリッド車における運転状態を評価する例について説明したが、ハイブリッド車に限定されるものではなく、従来同様にエンジンのみを走行駆動源とする車両や電気モータのみを走行駆動源とする電気自動車などでもよい。このような場合には、エンジンや変速機或いは車両などにより評価項目の評価方法などを変更するようにして、各車両に応じて最適に運転状態が評価されるようにすればよい。

【0080】また、評価システムにおける評価項目、評価方法、評価点数などは上述した実施形態に限定されるものではない。

【0081】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項 1 の本発明の車両用運転状態評価装置によれば、車両の運転状態を検出する為に、車両の各部に設定された複数の運転状態検出手段と、上記複数の運転状態検出手段により検出される各運転情報に対応して設定されている複数の基準値と上記各運転情報とを比較して、上記各運転情報に基づく運転状態の良い程度を客観的に評価する運転状態評価手段と、上記運転状態評価手段の評価結果による運転状態の良い程度を運転者に連絡する連絡手段とを備えることにより、各運転状態検出手段により検出される運転状態を判定し、この運転状態の各判定結果を基に車両の運転状態の良い程度を総合的に且つより適正に評価するとともに、この総合的な評価結果、即ち運転状態の良い程度が連絡手段により運転者に連絡されるので、運転者は運転状態の客観的な評価結果を認識することができる。

【0082】また、請求項 2 の本発明の車両用運転状態評価装置によれば、請求項 1 の装置において、上記運転

転度を評価することにより、運転者は少なくとも環境面又は安全面における評価結果を認識することができる。また、請求項 3 の本発明の車両用運転状態評価装置によれば、請求項 1 の装置において、上記運転状態評価手段が、瞬時的な運転状態を評価する瞬時的評価と、長期的な運転状態を評価する長期的評価とにより車両の運転状態を評価することにより、長期的な運転状態の客観的な評価結果を認識することができるばかりでなく、瞬時的な運転状態の客観的な評価結果を認識することができる。

【0083】さらに、請求項 4 の本発明の車両用運転状態評価装置によれば、請求項 1 の装置において、上記各運転状態検出手段により検出される運転情報に基づき、車両の運転状態が、予め設定されている特定の運転状態であるか否かを判別し、該特定の運転状態であると判別すると、該特定の運転状態に対応して予め設定されている運転指導情報を上記連絡手段によって運転者に連絡する運転指導手段を有することにより、運転者は、どのように運転操作すれば最適な運転状態とすることができるのかを、迅速に認識することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態による車両用運転状態評価装置を採用した車両の全体構成図を示す。

【図 2】本発明の実施形態による車両用運転状態評価装置におけるシステムブロック図である。

【図 3】本発明の実施形態における安全運転度に関する運転状態評価方法を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態における乗員／歩行者に対する優しさ度に関する運転状態評価方法を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態における環境に対する優しさ度に関する運転状態評価方法を示す図である。

【図 6】本発明の実施形態における運転状態評価方法の評価マップを示す図である。

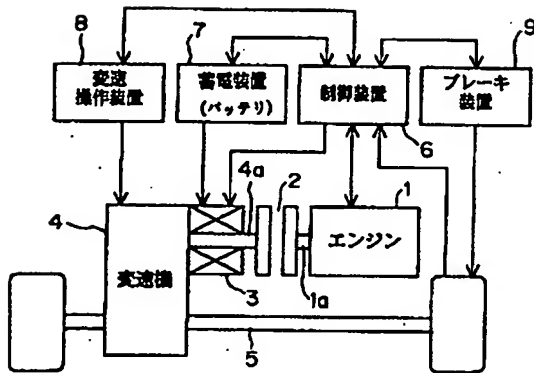
【図 7】本発明の実施形態の表示装置における表示画面の一例を示す図である。

【図 8】本発明の実施形態の表示装置における表示画面の一例を示す図である。

【符号の説明】

- 1 エンジン
- 3 モータジェネレータ
- 4 変速機
- 6 制御装置
- 10 運転状態検出手段
- 11 判定基準記憶手段
- 12 運転状態評価手段
- 13 表示装置
- 14 連絡手段としての音声警報装置
- 15 評価結果蓄積手段
- 16 運転指導手段

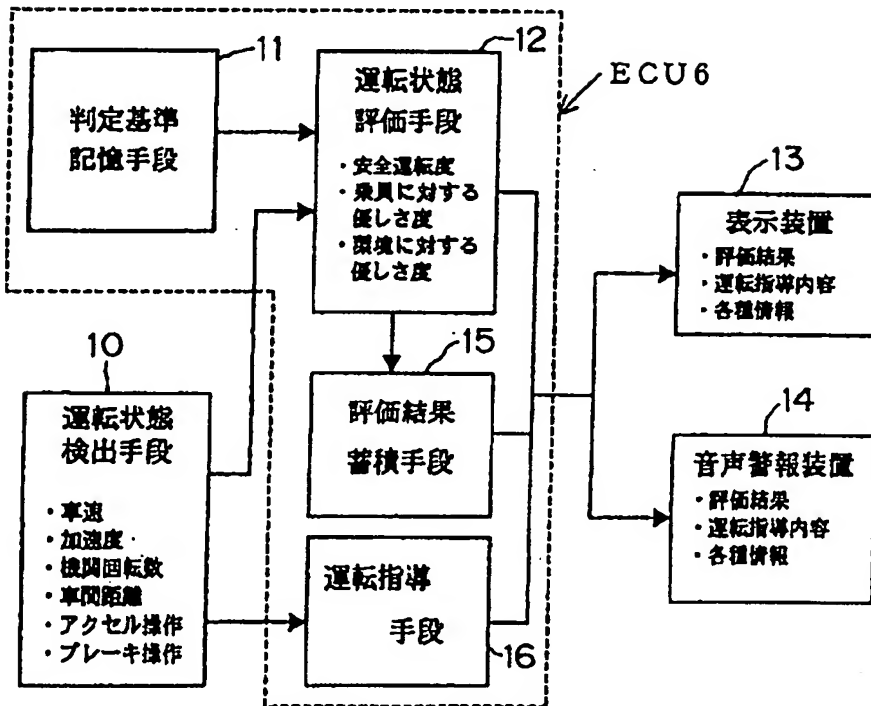
【図 1】



【図 3】

評価項目	評価方法	評価点数
安全運転度	加減速度合	前後Gに応じて評価 +1~-2
		アクセル操作変化量速度に応じて評価 +1~-1
	旋回走行度合	横Gに応じて評価 +1~-2
		ハンドル角変化量に応じて評価 +1~-1
	車輪スリップ度合	スリップ状態に応じて評価 +1~-2
	補助機能作動度合	補助機能の作動状態に応じて評価 +1~-2
	車間距離度合	車速に応じた車間距離に応じて評価 +1~-3
交通規則遵守度合	違反頻度に応じて評価	±0~-6

【図 2】



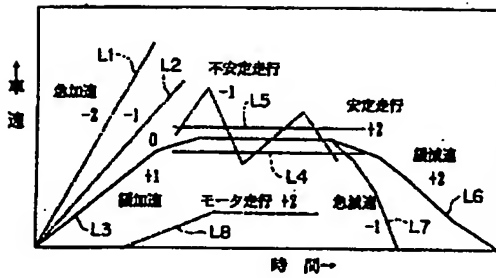
【図 4】

評価項目	評価方法	評価点数
乗員・歩行者に対する優しさ度	加減速度合	前後Gに応じて評価 +1~-2
		アクセル操作変化量速度に応じて評価 +1~-1
	旋回走行度合	横Gに応じて評価 +1~-2
		ハンドル角変化量に応じて評価 +1~-1
歩行者保護度合	車速に応じた車間距離に応じて評価	+1~-2

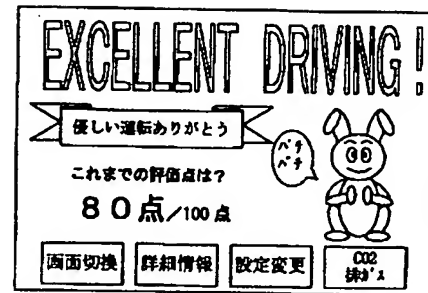
【図 5】

評価項目	評価方法	評価点数
環境に対する優しさ度	加減速度合	前後Gに応じて評価 +1~-2
		アクセル操作変化量速度に応じて評価 +1~-1
	高速走行度合	車速に応じて評価 +1~-3
	定速走行度合	車速変動幅に応じて評価 +1~-2
モータ走行度合	モータ走行時間に応じて評価	+2~-1
エネルギー回生度合	回生制動率に応じて評価	+1~-1
排ガス排出度合	排出量に応じて評価	+2~-3

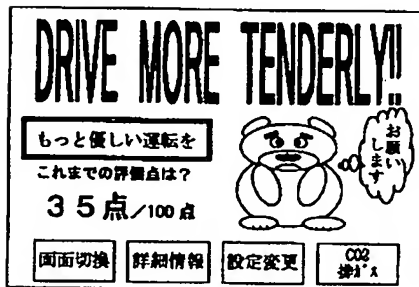
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

F 0 2 D 45/00

識別記号

3 1 4

F I

F 0 2 D 45/00

特マコード* (参考)

3 1 4 E

3 1 4 F

3 1 4 M

3 1 4 N

// B 6 0 K 6/00

8/00

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

B 6 0 K 9/00

Z

F ターム(参考) 3D037 FA24 FA25 FB10
3G084 AA00 BA33 CA04 CA05 CA06
DA02 DA10 DA27 EA11 EB22
EC03 FA05 FA06 FA07 FA10
FA27 FA28 FA29 FA33
3G093 AA04 AA05 AA06 AA07 AA16
AB00 BA19 BA20 BA24 DA01
DA06 DA14 DB00 DB02 DB05
DB11 DB15 DB16 DB21 FA11
5H115 PA08 PA12 PA13 PG04 PI16
PI29 PO17 PU01 PU22 PU23
PU25 QE08 QE10 QE14 QE16
QI04 QI09 QN03 QN12 RB08
RE05 RE07 SE04 SE05 SE08
SE09 SF18 TB01 TE02 TE03
TE04 TE06 TE07 TI01 T002
T021 T023 T030 UB05 UB07
UB08 UB20